

ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ БІКАТАЛІТИЧНОЇ ЕТЕРИФІКАЦІЇ ФІТОСТЕРОЛІВ

Некрасов П.О., Некрасов О.П., Березка Т.О., Мольченко С.М., Гудзь О.М.
*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

В останні роки світ зіткнувся з кризами в галузі охорони здоров'я, які особливо загрожують найбільш вразливим верствам населення, таким як люди з послабленим імунітетом та метаболічними і серцево-судинними захворюваннями. Додатковими факторами ризику у сучасному урбанізованому суспільстві є малорухливий спосіб життя у поєднанні із споживанням низькоякісної продукції так званого швидкого харчування.

Одним із шляхів вирішення вказаної проблеми є розробка харчових продуктів та інгредієнтів, що містять речовини, які позитивно впливають на фізіологічні процеси в організмі людини, зокрема фітостероли.

Фітостероли знижують рівень холестерину в плазмі крові, як загального, так і пов'язаного з ліпопротеїнами низької щільності. На додаток до вказаного гіпохолестеринемічного ефекту, фітостероли також запобігають раку та атеросклерозу і мають протизапальну, протигрибкову та антибактеріальну активність.

Однак широке застосування фітостеролів в харчовій промисловості утруднено, оскільки вони незначно розчинні в оліях. Крім того, у вільному стані фітостероли мають низьку біодоступність в організмі людини.

Для розширення можливостей використання фітостеролів як рецептурних компонентів жирових харчових систем та покращення біодоступності пропонується їх етерифікування, спрямоване на синтез відповідних складних ефірів. Отримання ефірів фітостеролів шляхом біокаталізу є екологічно чистою технологією з великим потенціалом для використання в промисловому виробництві цих продуктів.

Знання кінетики процесу є одним із головних факторів при визначенні оптимальних технологічних параметрів, спрямованих на максимальний вихід кінцевого продукту.

Тому мета представленої роботи полягала в комплексному дослідженні та аналізі кінетики бікаталітичного етерифікування фітостеролів методом математичного моделювання. Для моделювання процесу було складено систему нелінійних диференціальних рівнянь, що описують зміну вмісту вихідних субстратів і продуктів реакцій у часі. Ідентифікація параметрів моделі здійснювалась з використанням алгоритму випадкового багатовимірного пошуку – методу комплексів. Як чисельну процедуру моделювання диференціальних рівнянь використано метод Рунге-Кутта зі змінним кроком четвертого порядку точності. В результаті було визначено значення констант швидкостей прямих і зворотних реакцій, а також відповідних констант рівноваги.